

Peramalan Permintaan Produk pada Permainan Hay Day

Asrori Zainur Ridho¹, M Lutfi Zakaria¹, MA Zakky Ilmageo¹, Muhammad Ainul Yaqin¹

¹Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Jl. Gajayana 50 Malang

Email : zainurasrori@gmail.com

Abstrak. Hay Day merupakan permainan bergenre arcade dimana pemain berperan menjadi seorang peternak. Untuk menjalankan bisnis, peternak dapat menjual hasil ternak dan kebun untuk menghasilkan keuntungan serta memperbesar lahan ternaknya. Untuk membuat suatu produk jadi diperlukan satu atau beberapa bahan dasar dan diproses dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Oleh karena itu untuk mengefisienkan waktu dalam pemrosesan produk jadi dan memenuhi permintaan maka permintaan terhadap peternakan harus dapat diramalkan. Namun permintaan pada permainan ini tidak ada variabel yang mempengaruhi permintaan tersebut. Dari sebab itu, dengan menggunakan metode monte carlo dapat meramalkan permintaan yang akan datang dengan membuat range permintaan dari data statistik yang telah dikumpulkan dan menggunakan bilangan acak terhadap range produk untuk mendapatkan hasil peramalan yang dibutuhkan. Galat yang diperoleh dari hasil peramalan menggunakan monte carlo terhadap Standar Kesalahan Forecasting (SKF) sebesar 5.682889942.

Kata kunci: peramalan; monte carlo; bilangan acak

1. Pendahuluan

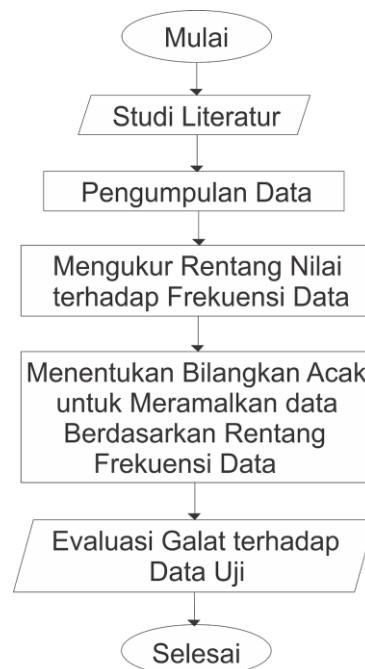
Hay Day adalah permainan yang dapat dimainkan pada device smartphone android dan ios. Pada permainan tersebut pemain dapat menjalankan bisnis peternakan dengan cara menjual bahan hasil ternak serta hasil produk dari hasil panen sesuai dengan permintaan. Setiap permintaan yang terpenuhi maka akan mendapatkan sejumlah uang. Uang yang diperoleh dapat digunakan untuk membuat mesin produksi, membeli hewan peliharaan, memperluas lahan, dan sebagainya. Namun, perlu diketahui bahwa permainan Hay Day hanyalah permainan simulasi peternakan sederhana, dimana hasil panen dan hasil produksi dapat bertahan selamanya tanpa membusuk, sehingga pemain tidak akan rugi dari proses produksi yang dijalankan apabila belum ada permintaan terhadap produksinya. Permasalahannya adalah dalam melakukan proses produksi dibutuhkan waktu dalam pengerjaannya, dan penyimpan hasil produksi memiliki batasan dalam ruang penyimpanan, jika barang tidak terjual karena tidak sesuai dengan permintaan yang datang maka hasil produksi akan menumpuk pada silo dan gudang (tempat penyimpanan). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknik peramalan terhadap tren permintaan yang dapat meramalkan permintaan, sehingga hasil produksi tidak menumpuk pada tempat penyimpanan.

Peramalan (forecasting) diartikan sebagai penggunaan teknik-teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis[1]. Peramalan pada data permintaan tentunya harus memiliki data dari permintaan-permintaan yang sebelumnya telah diterima, sehingga data dapat diolah untuk mengetahui tren dari permintaan yang akan datang. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode peramalan yang dapat meramalkan permintaan yang akan datang dengan tujuan pemain dapat mengefisienkan waktu dan tempat penyimpanan dalam melakukan produksi hasil panen tanpa harus membuang hasil produksi dari tempat penyimpanan. Terdapat langkah penting dalam memilih suatu metode peramalan, dengan mempertimbangkan jenis pola data. Sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu pola musiman, siklis, trend, irregular[2], dari hal tersebut penelitian terhadap permintaan permainan Hay Day masuk dalam kategori tren terhadap pola trend permintaan.

Simulasi Monte Carlo digunakan untuk menghitung atau mengiterasi biaya dan waktu sebuah proyek dengan menggunakan nilai-nilai yang dipilih secara random dari distribusi probabilitas biaya dan waktu yang mungkin terjadi dengan tujuan untuk menghitung distribusi kemungkinan biaya dan waktu total dari sebuah proyek[3]. Data dari setiap permintaan produk yang telah dicatat akan dihitung

frekuensi kemunculannya, kemudian diproses dengan model pengumpulan data dan diolah menjadi interval data kemunculannya. Interval data akan digunakan sebagai indikator output dari frekuensi munculnya suatu produk. Dalam penelitian ini digunakan teknik time series untuk mengumpulkan data. Time series adalah merupakan data yang terdiri atas satu objek tetapi meliputi beberapa periode waktu, misalnya harian, bulanan, mingguan, tahunan, dan lain-lain[4].

Dalam melakukan pengumpulan data permintaan, data permintaan yang masuk tidak dilayani, namun setelah dicatat akan langsung dibuang, dengan jeda 30 menit maka permintaan yang baru akan datang kembali, hal ini dilakukan untuk mempercepat proses pengumpulan data permintaan. Data yang dikumpulkan sebanyak 400 data, dimana setiap harinya mengumpulkan 40 permintaan (40 koleksi/hari), 40 permintaan terakhir dijadikan sebagai data uji dari probabilitas Monte Carlo. Dalam penelitian ini menggunakan 400 data dengan alasan berhubungan dengan tren permintaan dan tidak memiliki variabel yang terkait dan dapat diukur, sehingga diperlukan banyak data agar dapat memperoleh hasil yang diekspektasikan. Dengan menggunakan bilangan acak pada fungsi Excel, yaitu Rand(), pengujian data akan dilakukan sebanyak 10 kali dengan tujuan mengetahui galat terkecil dan galat terbesar yang akan didapatkan ketika dibandingkan dengan data target (data uji). Alur dari penelitian ini digambarkan dalam bentuk flowchart pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Flow Chart Algoritma Monte Carlo.

Kwok mengatakan bahwa metode Monte Carlo pada dasarnya adalah suatu prosedur numerik untuk menaksir nilai harapan. Prosedur simulasi melibatkan pembangkit bilangan acak dengan memberikan kepadatan probabilitas dan menggunakan hukum bilangan besar untuk mendapatkan rata-rata dari nilainya sebagai penaksir dari nilai harapan bilangan acak[5]. Penggunaan metode Monte Carlo juga digunakan dalam penelitian penjadwalan proyek gedung dinas sosial Kota Blitar dengan durasi hasil simulasi Monte carlo selama 169 hari dengan probabilitas 70%[6].

2. Pembahasan

2.1. Proses Peramalan

Probabilitas adalah suatu nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat terjadinya suatu kejadian yang acak. Kata probabilitas itu sendiri sering disebut dengan peluang atau kemungkinan. Probabilitas secara umum merupakan peluang bahwa sesuatu akan terjadi. Sehingga dengan merekam semua data permintaan dan mengukur seberapa sering suatu produk muncul ke dalam daftar permintaan maka dapat dikelompokkan dan dibuat batas hasil dari pembagian probabilitas tersebut yang nantinya akan

dilakukan peramalan terhadap klasifikasi dari bilangan acak dimana bilangan acak tersebut akan merujuk pada kelas probabilitas yang telah dibuat pada masing-masing produk.

Jika diketahui suatu data:

Pada permintaan pertama terdapat permintaan terhadap gandum sebanyak 1 dan jagung tidak ada.

Pada permintaan kedua terdapat permintaan terhadap gandum sebanyak 2 dan jagung tidak ada. Dst.

Tabel 1. Pemodelan representasi permintaan

Permintaan ke-	Jagung	gandum	Produk lainnya
1	0	1	...
2	0	2	...
3	0	0	...
4	2	0	...
5	0	0	...
6	4	0	...
7	1	4	...
8	0	0	...
9	0	0	...
10	2	1	...

Probabilitas yang didapatkan pengukurannya setiap produk berbeda, hal disebabkan setiap produk memiliki kuantitasnya tersendiri ketika masuk dalam antrean permintaan. Sebagai contoh maka akan melakukan pengukuran probabilitas data terhadap produk jagung dari data yang telah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Permintaan terhadap Jagung

Permintaan ke-	Frekuensi Jagung
1	0
2	0
3	0
4	2
5	0
6	4
7	1
8	0
9	0
10	2

Tentukan Peluang terjadinya kejadian dengan cara membagi Frekuensi produk dengan total Frekuensi produk(n). Berpacu pada Tabel 2. jumlah dari frekuensi jagung terhadap 10 permintaan yang dikumpulkan sebanyak:

Tabel 3. Frekuensi Permintaan terhadap banyak jagung yang diminta

Banyak Jagung	Frekuensi Permintaan
0	6
1	1
2	2
3	0
4	1

$$n = 6 + 1 + 2 + 0 + 1 + 0 \\ n = 10$$

$$P_i = f_i \times n \dots\dots\dots (1)$$

Ket:

P_i = Peluang ke-i

f_i = Frekuensi ke-i

n = Banyak data

$$P_1 = 6/10 = 0.6$$

$$P_2 = 1/10 = 0.1$$

$$P_3 = 2/10 = 0.2$$

$$P_4 = 0/10 = 0$$

$$P_5 = 1/10 = 0.1$$

$$P_6 = 0/10 = 0$$

Setelah Didapatkan nilai peluang pada masing-masing permintaan maka tahap selanjutnya adalah dengan membuat kumulatif peluang permintaan dan membuat klasifikasi data dari hasil kumulatif yang didapatkan.

$$kP_i = P_i + P(i+1) \dots\dots\dots (2)$$

Ket:

kP_i = Kumulatif peluang ke-i

P_i = Peluang ke-i

$P(i+1)$ = Peluang setelah ke-i

$$kP_1 = 0.6$$

$$kP_2 = 0.7$$

$$kP_3 = 0.9$$

$$kP_4 = \text{null}$$

$$kP_5 = 1$$

Sehingga dapat disimpulkan rentang nilai terhadap permintaan produk jagung dapat digambarkan demikian:

$$\text{Jagung} \left\{ \begin{array}{l} \text{Jagung} = 0, x \mid 0 \leq x \leq 0.60 \\ \text{Jagung} = 1, x \mid 0.61 \leq x \leq 0.70 \\ \text{Jagung} = 2, x \mid 0.71 \leq x \leq 0.90 \\ \text{Jagung} = 4, x \mid 0.91 \leq x \leq 1.00 \end{array} \right.$$

Gambar 2. Klasifikasi batas probabilitas pada permintaan jagung

Tabel 4. Visualisasi berbentuk tabel pada proses menentukan Probabilitas pada permintaan jagung

Banyak Jagung	Frekuensi Permintaan	Peluang	Kumulatif Peluang	Rentang Nilai
0	6	0.6	0.6	0-0.6
1	1	0.1	0.7	0.61-0.7
2	2	0.2	0.9	0.71-0.9
3	0	null	null	-
4	1	0.1	1	0.91-1
5	0	null	null	null

Ciri khas yang terdapat pada metode monte carlo, yaitu dengan menggunakan bilangan acak dapat menentukan prediksi/peramalan terhadap data probabilistik yang telah diolah. Mengacu pada Gambar

2. maka dibuatlah sepuluh peramalan permintaan selanjutnya dengan bantuan fungsi Rand() pada Excel.

Tabel 5. Hasil peramalan menggunakan Metode Monte Carlo

Peramalan Permintaan Ke -	Bilangan Acak (Rand())	Frekuensi Peramalan Jagung
11	0.402385936	0
12	0.161860367	0
13	0.983659011	4
14	0.982423995	4
15	0.269763057	0
16	0.53045111	0
17	0.851424939	2
18	0.024930664	0
19	0.144128786	0
20	0.013182865	0

2.2. Hasil

Setelah melakukan pengumpulan data, maka hal selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap rentang nilai yang nantinya akan menjadi indikator output dari bilangan acak yang dimasukan.

Tabel 6. Data hasil koleksi pada permintaan setiap produk per permintaan

	Apel	Batu Bara	.....	.....	Tomat Panggang	Wol	Wortel
1	0	1	.....	.....	0	0	0
2	0	0	.....	.....	2	0	0
.....							
.....							
339	0	2	.....	.....	0	0	0
440	0	0	.....	.....	0	0	0

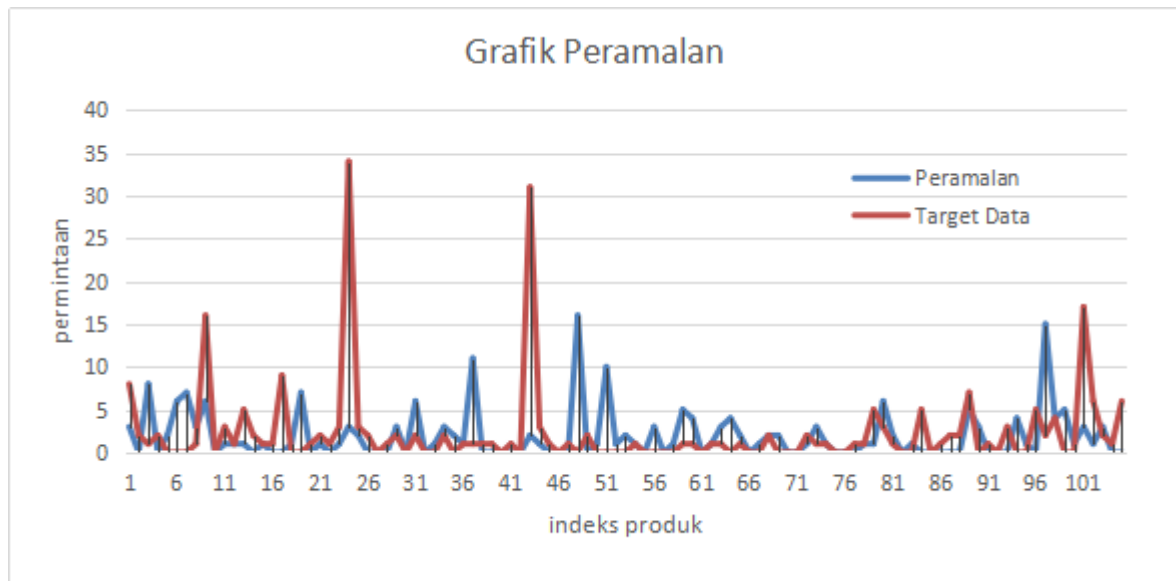
Data yang digunakan berbentuk time series dimana pengambilan data setiap harinya sebanyak 40 permintaan, sehingga untuk menguji pada 40 data target, dilakukan 40 kali peramalan dengan menggunakan bilangan acak, kemudian hasilnya dijumlahkan dan disandingkan dengan data target yang sebenarnya untuk diukur tingkat kesalahannya.

Tabel 7. Proses peramalan setiap produk dari rentang data yang diperoleh

No	Nama Produk	Bilangan Acak	Hasil	Jumlah Hasil
1	Apel	0.05039277	0	3
2		0.218922036	0	
...		...	...	
40		0.290287417573	0	

Tabel 8. Perbandingan dari data hasil peramalan dengan data yang sebenarnya

	Apel	Batu Bara	Besi Hitam	...	...	Wol	Wortel
Hasil Peramalan	3	0	0	...	...	0	0
Data Target	8	2	0	...	...	1	6



Gambar 3. Grafik perbandingan dari data hasil peramalan dengan data sebenarnya

Cara untuk mengukur kesalahan atau galat pada hasil dari monte carlo maka digunakan Standar Kesalahan Forecasting (SKF). Nilai SKF terkecil akan menunjukkan bahwa peramalan yang disusun tersebut mendekati kesesuaian. Adapun rumus standar kesalahan forecasting adalah:

$$SKF = \sqrt{\frac{\sum (X - Y)^2}{n}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

X= Permintaan Sebenarnya

Y= Peramalan Permintaan

n= Banyak Data Peramalan

Mengacu pada tabel 8, maka untuk mengetahui galat dari penelitian ini didapatkan perhitungan berikut:

Tabel 9. Menghitung nilai Standar Kesalahan Forecasting

Nama Produk	Apel	Batu Bara	...	...	Wol	Wortel
X	8	2	...	...	1	6
Y	3	0	...	...	0	0
(X+Y) ²	24	4	...	...	1	36

Banyak Produk (n)= 105

$$\sum (X - Y)^2 = 3391$$

$$SKF = \sqrt{\frac{3391}{105}}$$

$$SKF = 5.682889942$$

Dari persamaan tersebut maka didapatkan galat sebesar 5.682889942. Dari grafik tersebut dapat kita lihat banyak produk yang peramalannya tidak sesuai dengan hasil dari bilangan acak monte carlo, hal ini disebabkan monte carlo menggunakan banyaknya frekuensi permintaan sebagai data acuan terhadap peramalan, sehingga hasil peramalan lebih didominasi dengan nilai 0 terhadap produk permintaan. Hal tersebut menyebabkan pola permintaan yang kurang baik. Dalam penelitian ini Metode Monte Carlo masih kurang cukup baik dalam melakukan peramalan terlebih tidak memiliki

variabel pengontrol terhadap data yang akan diuji, sehingga perlu adanya penambahan metode lainnya agar akurasi peramalan dapat meningkat.

3. Kesimpulan

Peramalan menggunakan Metode Monte Carlo, sama seperti peramalan pada metode lainnya, hanya saja variabel input terhadap kalkulasi monte carlo sangat mempengaruhi dalam akurasi peramalannya. Peramalan menggunakan metode monte carlo bukanlah penyedia solusi, metode ini hanya membantu dalam meramalkan suatu kejadian yang akan datang dengan memperhitungkan kejadian kejadian sebelumnya, dan tentunya mengandung ketidakpastian. Solusi sebenarnya tetap berada pada pemangku kepentingan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk aspek kualitatif yang ada didalamnya.

Ucapan Terima Kasih

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena rahmat-Nya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan tepat waktu. Terima kasih kepada Bapak M. Ainul Yaqin selaku dosen pembimbing penelitian pada mata kuliah Manajemen Proyek, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Tidak lupa ucapan terima kasih pada rekan rekan mahasiswa UIN, khususnya mahasiswa Teknik Informatika, yang telah memberikan dukungan, baik berupa tenaga maupun pikiran. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan memiliki kontribusi terhadap riset teknologi.

Daftar Pustaka

- [1]. Buffa, S.E., Rakesh, & Sarin, K. 1996. Modern Production and Operation Management. New York: John Willey and Sons Inc.
- [2]. Makridakis, S., Steven, C., Whhelwright, V.E., & McGee. 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan jilid 2. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [3]. Fadjar, Adnan. 2011. Aplikasi Simulasi Monte Carlo Dalam Estimasi Biaya Proyek. Jurnal Smartek. Vol.6. No.4. Nopember 2008: 222-227
- [4]. Purwanto, A.D., Candra, D. & Nanang, Y.S. 2013. Penerapan Metode Fuzzy Time Series Average-Based pada Peramalan Data Harian Penampungan Susu Sapi. Repositori Jurnal Mahasiswa PTIIK UB (5):1-8.
- [5]. Kwok, Yue-Kuen. 2000. Mathematical Models of Financial Derivates. Tokyo: Springer.
- [6]. Aulabih, R., Unas, S.E., Negara, K.P. 2016. Penerapan Metode Monte Carlo Pada Penjadwalan Proyek Gedung Dinas Sosial Kota Blitar. Malang: Jurnal Universitas Brawijaya.